



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 13 262 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 B 21/22**  
G 12 B 17/00

②1 Aktenzeichen: 199 13 262.3  
②2 Anmeldetag: 24. 3. 1999  
④3 Offenlegungstag: 28. 9. 2000

DE 199 13 262 A 1

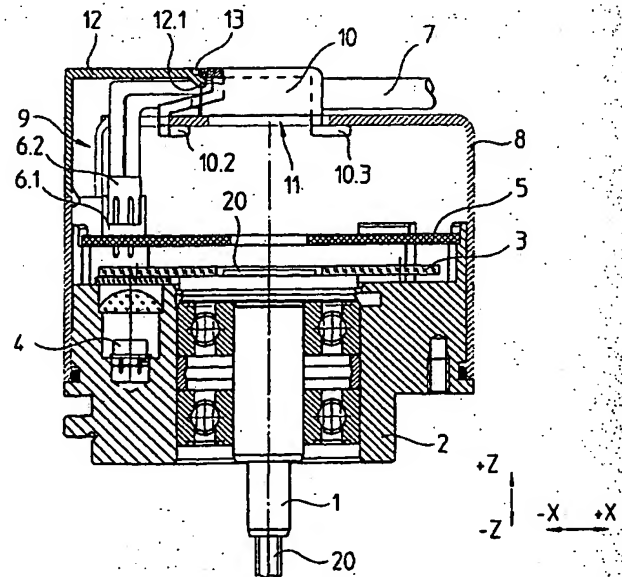
⑦1 Anmelder:  
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Feichtinger, Kurt, Dipl.-Ing., 83349 Palling, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Winkelmeßeinrichtung

⑤7 Bei einer Winkelmeßeinrichtung ist ein Anschlußkabel (7) einfach und sicher zugentlastet montiert. Hierzu wird es mittels eines Halters (10) am Gehäuse (8) geklemmt. Am Gehäuse (8) ist eine Aussparung (9) vorgesehen, welche eine Steckverbindung (6) zum Anschluß des Kabels (7) zugänglich macht. Die Aussparung (9) ist mittels eines Deckels (12) verschließbar, wobei der Deckel (12) den Halter (10) in seiner Position sicher arretiert.



DE 199 13 262 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Winkelmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Winkelmeßeinrichtungen dienen zur Messung von Drehbewegungen einer Welle über eine oder mehrere Umdrehungen, sie werden daher auch als Drehgeber bezeichnet. Die Drehbewegung wird dabei inkremental oder absolut erfaßt. In Verbindung mit Zahnstangen oder Gewindespindeln lassen sich mit Winkelmeßeinrichtungen auch lineare Bewegungen messen.

Über elektrische Anschlußkabel werden der Winkelmeßeinrichtung eine Betriebsspannung zugeführt und die Meßsignale abgenommen und an eine Folgeelektronik weitergeleitet. Um verschiedenartige Anschlußkabel an eine Winkelmeßeinrichtung anschließen zu können, ist eine Steckverbindung an der Winkelmeßeinrichtung vorgesehen. Ein besonders platzsparender Aufbau sowie eine geschützte Unterbringung der Steckverbindung ist gewährleistet, wenn die Steckverbindung innerhalb des Gehäuses der Meßeinrichtung angeordnet ist.

Aus der DE 43 04 032 C2 ist eine derartige Winkelmeßeinrichtung bekannt. Um die Steckverbindung innerhalb des Gehäuses zum Anschluß des Kabels zugänglich zu machen, ist am Gehäuse eine segmentförmige Aussparung vorgesehen, die durch eine schwenkbare Haube abdeckbar ist. Die Haube bildet in der Abdeckstellung eine mechanische Zugentlastung für das Anschlußkabel.

Ein Nachteil dieser Winkelmeßeinrichtung besteht darin, daß die Zugentlastung ausschließlich im geschlossenen Zustand der Haube wirksam ist und eine Zugkraft am Kabel die Haube leicht öffnen kann.

Aus der DE 195 43 372 A1 ist eine Winkelmeßeinrichtung bekannt, bei der innerhalb des Gehäuses eine Steckverbindung zum Anschluß eines Kabels sowie eine Vorrichtung zur Zugentlastung vorgesehen ist. Die Steckverbindung und die Vorrichtung zur Zugentlastung ist nach dem Öffnen des Deckels von außen zugänglich.

Ein Nachteil dieser Vorrichtung besteht wiederum darin, daß eine Zugkraft am Kabel relativ leicht zur Öffnung des Deckels führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Winkelmeßeinrichtung zu schaffen, die eine abdeckbare Steckvorrichtung zum sicheren Anschluß eines Kabels sowie eine einfach zu montierende und sichere Zugentlastung dieses Kabels aufweist.

Diese Aufgabe wird von einer Winkelmeßeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Vorteile der erfindungsgemäß ausgebildeten Winkelmeßeinrichtung bestehen darin, daß eine sichere Zugentlastung vor dem Anstecken des Anschlußkabels ermöglicht wird und die Abdeckung des Gehäuses der Winkelmeßeinrichtung ohne zusätzliche Verbindungselemente und die dafür notwendigen Werkzeuge möglich ist. Weitere Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung angeführt.

Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Winkelmeßeinrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 einen die Zugentlastung bildenden Halter der Winkelmeßeinrichtung,

Fig. 3 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1 vollständig verschlossen,

Fig. 4 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 3 in Draufsicht,

Fig. 5 ein Detail der Winkelmeßeinrichtung vergrößert

dargestellt und

Fig. 6 ein Detail einer weiteren Winkelmeßeinrichtung.

Die in den Figuren dargestellte Winkelmeßeinrichtung weist eine Welle 1 zum Anschluß an einen Körper auf, dessen Winkellage zu messen ist. Die Verbindung zwischen der Welle 1 und dem zu messenden Körper erfolgt in bekannter Weise durch Klemmung. Hierzu ist nur schematisch eine in der hohlen Welle 1 axial verlaufende Schraube 20 gezeigt, die von der Rückseite der Meßeinrichtung her zugänglich ist.

Der Grundkörper 2 – auch Stator oder Flansch genannt – dient zum Anbau an einen weiteren Körper. Der zu messende Körper ist beispielsweise eine Motorwelle und der weitere Körper das stationäre Motorgehäuse.

In bekannter Weise ist die Welle 1 im Grundkörper 2 gelagert, wobei an der Welle 1 eine Codescheibe 3 befestigt ist und/oder die Welle 1 über ein Getriebe eine oder mehrere Codescheiben antreibt. Die Codescheibe 3 kann eine inkrementale und/oder eine absolute Codierung aufweisen, die lichtelektrisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv abtastbar ist. Im gezeigten Beispiel wird die Codescheibe 3 lichtelektrisch abgetastet. Hierzu ist eine Lichtquelle 4 vorgesehen, die ein Lichtbündel abstrahlt, das von der Codescheibe 3 positionsabhängig moduliert wird. Das modulierte Licht gelangt auf Detektoren, welche auf einer Leiterplatte 5 angeordnet sind. Auf der Leiterplatte 5 befindet sich weiterhin der stationäre Teil 6.1 einer Steckverbindung 6. Das korrespondierende Teil 6.2 dieser Steckverbindung 6 ist an einem nach außen führenden Anschlußkabel 7 befestigt.

Zum Schutz der Leiterplatte 5 und des Steckerteils 6.1 ist ein topfförmiges Gehäuse 8 vorgesehen, welches über den Umfang klemmend am Grundkörper 2 befestigt ist. Das Gehäuse 8 weist eine segmentförmige Aussparung 9 auf, durch die das kabelseitige Steckerteil 6.2 zum stationären Steckerteil 6.1 geführt werden kann und daran lösbar ansteckbar ist. Das Gehäuse 8 kann auch direkt vom Grundkörper 2 gebildet sein.

Zur Zugentlastung des Steckerteils 6.2 wird das Kabel 7 mittels eines Halters 10 am Gehäuse 8 durch Klemmung fixiert. Hierzu weist der Halter 10 eine formschlüssige Aufnahme 10.1 für einen Bereich 7.1 des Kabels 7 auf. Dieser Bereich 7.1 des Kabels 7 ist eine Crimphülse, mit der der Schirm des Kabels 7 elektrisch kontaktiert ist. Diese Crimphülse 7.1 ist in der Aufnahme 10.1 des Halters 10 radial über den Umfang klemmend gehalten und wird über den Halter 10 an eine Fläche des Gehäuses 8 gedrückt und somit mit diesem elektrisch kontaktiert.

Eine formschlüssige Aufnahme für die Hülse 7.1 kann alternativ oder zusätzlich im Gehäuse 8 vorgesehen sein. Die klemmende Fixierung des Halters 10 an dem Gehäuse 8 ist durch zwei Laschen 10.2 und 10.3 realisiert, die am Halter 10 angeformt sind und die an der Unterseite des Gehäusebleches 8 durch Einschieben anliegen, wobei sich an der Oberseite dieses Gehäusebleches 8 der Halter 10 mit Flächenbereichen 10.4 abstützt. Vorteilhaft ist es, wenn das Kabel 7 in der Richtung +X in der Aufnahme 10.1 verlegt ist, in der die Laschen 10.2 und 10.3 verlaufen, und in der auch der Halter 10 auf das Gehäuseblech 8 zur klemmenden Fixierung aufgeschoben wird. Die auf das Kabel 7 wirkende Zugkraft wirkt somit in der Regel in Richtung der die Klemmung bewirkenden Richtung +X.

Die Laschen 10.2 und 10.3 sind in Verschieberichtung +X voneinander beabstandet angeordnet. Bei der Montage des Halters 10 greift eine der Laschen 10.2 in die Aussparung 9 des Gehäuses 8 ein und die weitere Lasche 10.3 in eine weitere Aussparung 11 des Gehäuses 8. Diese weitere Aussparung 11 dient auch zur Betätigung der Schraube 20 zur drehfesten Verbindung der Welle 1 mit einer zu messenden

Welle.

Nach der Fixierung des Halters 10 mit dem Kabel 7 am Gehäuse 8 ist die Aussparung 9 zum Anstecken des Steckerteils 6.2 noch frei zugänglich. Das Kabel 7 zwischen der eingeklemmten Crimphülse 7.1 und dem Steckerteil 6.2 ist flexibel und kann auf einfache Weise, ohne daß eine Zugkraft einwirkt gut sichtbar und sicher verlegt werden.

Zum zumindest staubdichten Abdecken der Aussparung 9 ist ein Deckel 12 vorgesehen, der ebenfalls nur durch Klemmung befestigt ist. Hierzu stützt sich der Deckel 12 einerseits am Gehäuse 8 oder am Grundkörper 2 und andererseits am Halter 10 ab. Die Abstützung ist so gewählt, daß beide Teile 10 und 12 einander im verschlossenen Zustand selbsthemmend verriegelt halten.

Wie in Fig. 5 vergrößert dargestellt, wird der Deckel 12 an das Gehäuse 8 am Punkt P angesetzt und um den Punkt P als Abstütz- und Drehpunkt in Pfeilrichtung D verschwenkt, bis er am Halter 10 mit der Nase 12.1 einschnappt. Die Schnappverbindung ist so ausgelegt, daß die Wirkungslinie W der Klemmkraft zwischen dem Deckel 12 und dem Halter 10 im geklemmten (eingeschnappten) Zustand in Richtung des Schließmoments D, also als Zudrückkraft wirkt. Bezogen auf den Drehpunkt P ist die Abstützkraft W ein rechtsinnig wirkendes Drehmoment, also in Richtung des Schließmoments D. Die Nase 12.1 stützt sich dabei an der Unterseite des Halters 10 ab, wobei die Abstützkraft auch kein Abheben des Halters 10 verursachen kann, da dieser über die Laschen 10.2 und 10.3 in dieser Richtung +Z gesichert ist. Sollte aufgrund einer am Kabel 7 angreifenden Kraft auf den Halter 10 eine Verschiebekraft entgegen der +X-Richtung, also in -X-Richtung, auftreten, verstärkt diese die Klemmkraft in Richtung von W und somit das Schließmoment D. Die Konstruktion gewährleistet somit eine selbsthemmende Sicherung der beiden Teile 10 und 12 gegeneinander.

Wichtig dabei ist also, daß sich der Halter 10 am Gehäuse 8 in mehreren Richtungen +X, +Z, -Z abstützt und dadurch in mehreren Freiheitsgraden gegenüber dem Gehäuse 8 fixiert ist. Die Fixierung des Halters 10 in den restlichen Richtungen -X, also auch in den restlichen Freiheitsgraden, zur vollständigen Montage erfolgt durch das Zusammenwirken mit dem Deckel 12. Auf den Deckel 12 können nur in den Richtungen -X Kräfte vom Halter 10 ausgeübt werden, in denen sich der Halter 10 nicht am Gehäuse 8 abstützen kann. Gerade diese Kraft wirkt in Richtung W des zur Arretierung erforderlichen Drehmoments D und somit als Schließ- bzw. Zuhaltedrehmoment.

Zum Öffnen des Deckels 12 ist zwischen dem Deckel 12 und dem Halter 10 ein Schlitz 13 vorgesehen, in den ein Werkzeug, z. B. ein Schraubendreher eingesetzt werden kann, um ein Drehmoment zum Öffnen auszuüben, das entgegen dem Schließdrehmoment D wirkt.

Um eine Abschirmung des Innenraums der Winkelmeßeinrichtung gegen elektromagnetische Störfelder zu gewährleisten, bestehen der Halter 10 und der Deckel 12 aus elektrisch leitendem oder zumindest elektrisch leitend beschichtetem Material. Der Deckel 12 und der Halter 10 sind über die Crimphülse 7.1 mit dem Schirm des Kabels 7 und somit mit einem Bezugspotential (Erdung) elektrisch leitend verbunden.

In Fig. 6 ist eine alternative Ausgestaltung des Halters 10 dargestellt. Der Halter 10 stützt sich nicht ausschließlich mit rechtwinklig zueinander angeordneten Flächen, sondern mit einer geneigten Fläche 10.7 am Gehäuse 8 ab. Diese Fläche 10.7 ist eine Anschlagfläche in +X sowie gleichzeitig in +Z-Richtung. In -Z-Richtung wird der Halter 10 wiederum durch den Flächenbereich 10.4 abgestützt.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß der Halter

10 durch Aufschieben mit dem Gehäuse 8 in mehreren Freiheitsgraden fixiert wird. Der Halter 10 kann in nicht gezeigter Weise auch durch Aufdrehen mit dem Gehäuse 8 in mehreren Freiheitsgraden fixiert werden, wobei die bzw. der zur vollständigen starren Fixierung fehlende(n) Freiheitsgrad(e) durch den Deckel 12 fixiert werden bzw. wird. Der Deckel 12 würde also ein Losdrehen des Halters 10 verhindern, indem sich die Nase 12.1 in beschriebener Weise am Halter 10 abstützt.

#### Patentansprüche

1. Winkelmeßeinrichtung mit einem Gehäuse (8), das zumindest eine mit einem Deckel (12) verschließbare Öffnung (9) aufweist und innerhalb der Öffnung (9) der stationäre Teil (6.1) einer Steckverbindung (6) zum elektrischen Anschluß eines Gegenstücks (6.2) der Steckverbindung (6) mit einem daran angebrachten Anschlußkabel (7) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß

- ein Bereich (7.1) des Anschlußkabels (7) mittels eines Halters (10) am Gehäuse (8) befestigt ist, wobei der Halter (10) eine Zugentlastung für das Anschlußkabel (7) bildet, und daß
- der Deckel (12) die Steckverbindung (6) unzugänglich abdeckt, indem er zwischen dem Gehäuse (8) und dem Halter (10) arretiert ist und den Halter (10) in seiner Position fixiert.

2. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Halter (10) am Gehäuse (8) in mehreren Richtungen (+X, +Z, -Z) abstützt und dadurch in mehreren Freiheitsgraden gegenüber dem Gehäuse (8) fixiert ist, und daß der Halter (10) in dem restlichen Freiheitsgrad bzw. den Freiheitsgraden durch das Zusammenwirken mit dem Deckel (12) fixiert ist.

3. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (10) durch Aufschieben auf das Gehäuse (8) am Gehäuse (8) montiert ist und sich in Verschieberichtung (+X) sowie in senkrecht dazu verlaufenden Richtungen (+Z, -Z) am Gehäuse (8) abstützt, wobei sich der Halter (10) zur Fixierung entgegen der Verschieberichtung (-X) am Deckel (12) abstützt.

4. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Deckel (12) am Gehäuse (12) an zumindest einem Punkt (P) abstützt und durch eine Schwenkbewegung (D) um diesen Punkt (P) mit einer Nase (12.1) am Halter (10) derart eingerastet arretiert ist, daß eine vom Halter (10) auf den Deckel (12) wirkende Kraft (W) in Richtung des zur Arretierung erforderlichen Drehmoments (D) wirkt.

5. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (7.1) des Anschlußkabels (7) vom Halter (10) zwischen diesem und dem Gehäuse (12) eingeklemmt ist.

6. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der eingeklemmte Bereich eine elektrisch leitende Hülse (7.1) ist, die mit dem Schirm des Kabels (7) sowie mit dem Halter (10) und dem Gehäuse (12) elektrisch leitend verbunden ist.

7. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7.1) in einer Aufnahme (10.1) des Halters (10) angeordnet ist, welche die

Hülse (7.1) über den Umfang teilweise umgreift.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



FIG. 3

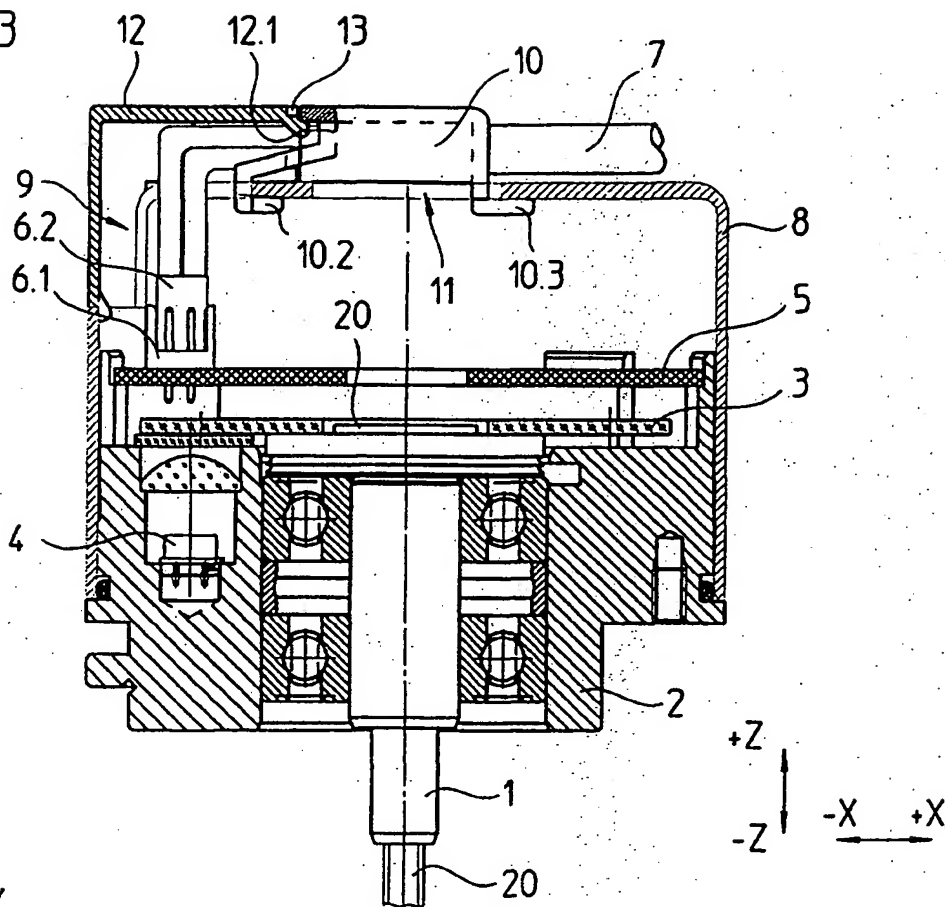


FIG. 4

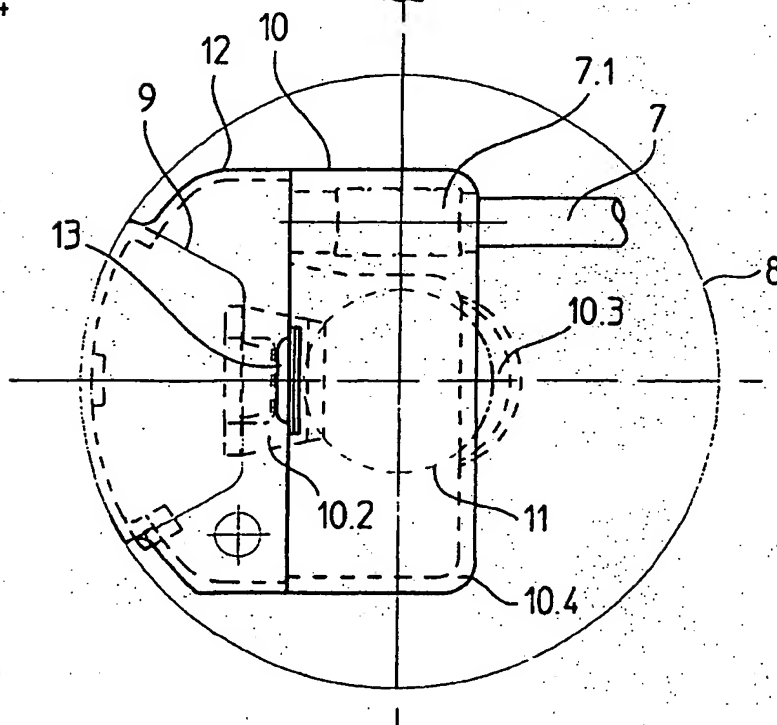


FIG. 5

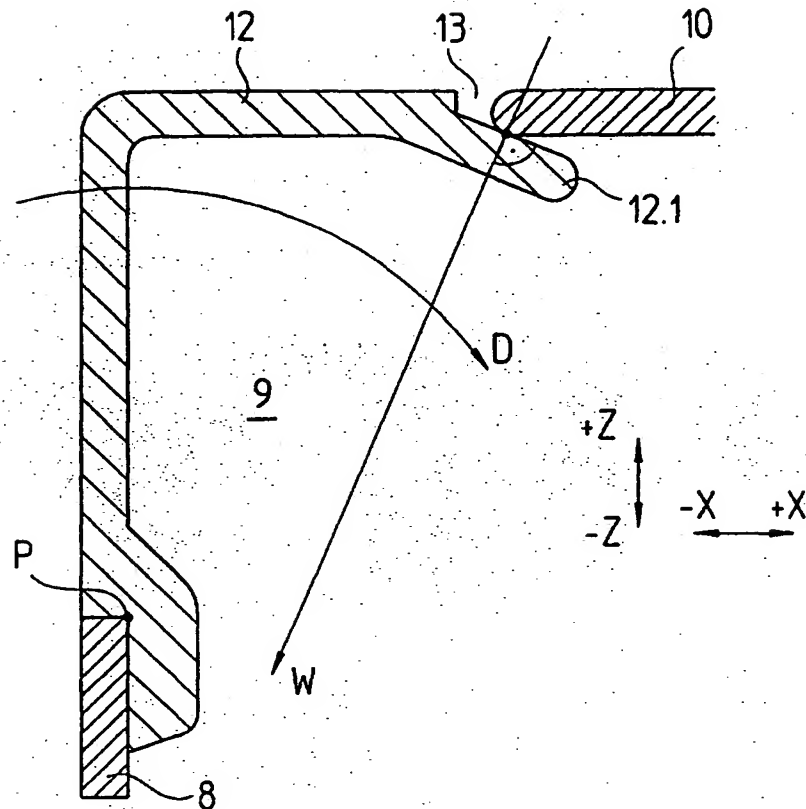
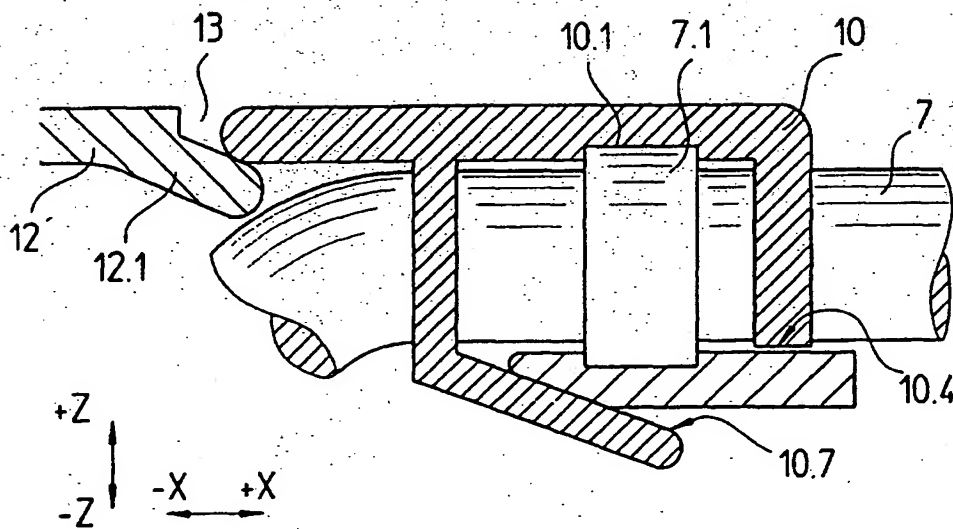


FIG. 6



4/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013608342 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-092550/200111

XRPX Acc No: N01-070044

Angle measuring equipment for measuring rotations of shaft or as rotation

shaft encoders has part of connecting cable fastened by holder on housing

while holder may release tension of connecting cable

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ )

Inventor: FEICHTINGER K

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19913262	A1	20000928	DE 1013262	A	19990324	200111 B
US 6257907	B1	20010710	US 2000532558	A	20000322	200141

Priority Applications (No Type Date): DE 1013262 A 19990324

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19913262	A1		8	G01B-021/22	
US 6257907	B1			H01R-013/44	

Abstract (Basic): DE 19913262 A1

NOVELTY - A plug-socket connection (6) is used for the electrical

connection of opposing pieces (6.1-6.2) of the connection (6) with a

connecting cable (7) mounted within an orifice (9). A part of the connecting cable is fastened by a holder (10) on housing (8). The holder may release a tension of the connecting cable. A lid (12) of the

connection is located between the housing and the holder fixing the position of the holder.

USE - In angle measuring equipment for measuring rotations of a shaft on one or more revolutions using shaft encoders. The rotation may

be recorded in incremental or absolutely manner.

ADVANTAGE - A tension release is made possible before dismantling

of the connecting cable and the cover of the housing of angle measuring

equipment without additional connection elements and the tools.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a cross-section of an

angle measuring equipment.

plug-socket connection (6)

opposing pieces (6.1-6.2)

housing (8)

orifice (9)

holder (10)

lid (12)

pp; 8 DwgNo 1/6.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Title Terms: ANGLE; MEASURE; EQUIPMENT; MEASURE; ROTATING; SHAFT;  
ROTATING;

SHAFT; ENCODE; PART; CONNECT; CABLE; FASTEN; HOLD; HOUSING; HOLD;  
RELEASE

; TENSION; CONNECT; CABLE

Derwent Class: S01; S02

International Patent Class (Main): G01B-021/22; H01R-013/44

International Patent Class (Additional): G12B-017/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S01-F09; S02-A08D; S02-G01

?

THIS PAGE BLANK (USPTO)